

51

Int. Cl.:

G 01 b, 11/14

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT

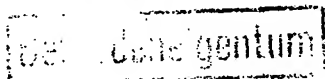


52

Deutsche Kl.:

42 b, 26/03

42 b, 12/02



10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2053 017

Aktenzeichen: P 20 53 017.0

Anmeldetag: 29. Oktober 1970

Offenlegungstag: 4. Mai 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung:

Verfahren zur berührungslosen Abstandsmessung

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

Grundig E. M. V. Elektro-Mechanische Versuchsanstalt Max Grundig,  
8510 Fürth

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt:

Faith, Siegfried, Dipl.-Phys., 8510 Fürth;  
Bauer, Dieter, Dipl.-Phys., 8520 Erlangen

DT 2053017

GRUNDIG E.M.V.                      Fürth, 23.10.1970  
Elektro-Mechanische Versuchsanstalt    785-Vt, pa  
Max Grundig  
8510 Fürth/Bayern, Kurgartenstr. 37    Reg. 1545

Verfahren zur berührungslosen Abstandsmessung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur berührungslosen Abstandsmessung.

Es ist bereits ein Verfahren zur berührungslosen Abstandsmessung bekannt geworden, bei dem ein Lichtbündel auf die bezüglich ihres Abstandes vom Gerät zu messende Fläche gerichtet und die Strahlung, die von der dort entstehenden Lichtmarke reflektiert wird, teilweise durch eine Linse auf eine Anordnung von zwei Fotodioden gerichtet wird. Befindet sich die Meßfläche in einem bestimmten Abstand vom Gerät, dann erhält jede Fotodiode genau die gleiche Menge reflektierten Lichts. Bei einer Abstandsänderung der Meßfläche wird die Lichtverteilung dagegen zunehmend unsymmetrischer. Mit einer geeigneten Schaltung läßt sich über diese ungleichmäßige Lichtverteilung die Größe der Abstandsänderung ermitteln. Wegen der Abhängigkeit von der Oberflächenbeschaffenheit des Meßobjekts und von der Intensität der Strahlung so-

Wie von der Temperatur der Fotodetektoren ist das bekannte Meßverfahren nicht sehr genau.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein oberflächen-, intensitäts- und temperaturunabhängiges Verfahren der berührungslosen Abstandsmessung zu schaffen, mit dem innerhalb eines vorgegebenen Bereichs Abstände auch zu einer diffus reflektierenden Fläche mit großer Genauigkeit gemessen werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die sich beim Lichtschnittverfahren aus einer Abstandsänderung zwischen Bezugspunkt und Meßobjekt ergebende Verschiebung eines über einen einstellbaren Spiegel auf einem ortsempfindlichen Fotoempfänger abgebildeten Spaltbildes durch eine Verstellung des Spiegels kompensiert und die zur Kompensation erforderliche Spiegelverstellung als Maß für die zu messende Abstandsänderung verwendet wird.

Die Erfindung soll nachstehend unter Bezugnahme auf ein in der Zeichnung dargestelltes Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens und

Fig. 2 ein Blockschaltbild des elektrischen Teils der Vorrichtung.

Von einer Lampe 1 gelangt ein Lichtbündel über einen Kondensor 2, einen Spalt 3, einen Spiegel 4 und eine schlitzförmige Aperturblende 5 zu einem Objektiv 6 und wird auf dem Meßobjekt 8 abgebildet. Das von der Meßfläche reflektierte oder gestreute Licht gelangt zum Teil wieder in das Objektiv 6 und wird über eine zweite schlitzförmige Aperturblende 5', einen festen Spiegel 9, 10 und einen drehbaren Galvanometerspiegel 12 auf zwei Meßfotoelementen 13 abgebildet. Befindet sich die Meßfläche 8 genau in der Bezugsebene, dann liegt das empfangsseitige sekundäre Spaltbild 14 in der Mitte der beiden Fotoelemente. Verändert sich der Abstand der Meßfläche zum Gerät, so wandert das sekundäre Spaltbild 14 seitlich über die Fotoelemente 13. Durch das Spiegelgalvanometer 12 wird jeweils ein Strom in solcher Stärke geschickt, daß die Spiegelverkipfung das sekundäre Spaltbild 14 wieder in die Mitte der Fotoelemente 13 bringt. Der Strom durch das Galvanometer ist der Spiegelverkipfung proportio-

nal und damit auch ein Maß für die Entfernung der Meßfläche 8 von der Bezugsebene.

Vor dem Galvanometerspiegel 12 kann ein Teil des Lichts von einem teildurchlässigen Spiegel 11 (z.B. 10 % Reflexion) abgetrennt und über den Spiegel 15 ein weiteres Spaltbild auf eine Anordnung von drei Fotoelementen 16 geworfen werden. Diese Fotoelemente bestimmen den Meßbereich in der Weise, daß das Spaltbild überwiegend auf dem mittleren Fotoelement liegen muß, wenn eine Messung erfolgen soll.

Die Meßfotoelemente 13 sind antiparallel geschaltet, so daß sie gemeinsam eine positive oder negative Spannung abgeben, je nachdem welches der beiden Elemente stärker beleuchtet wird. Liegt das Spaltbild in der Mitte, so ist die Spannung Null. Ein Gleichspannungsverstärker 17 mit möglichst geringem Nullpunktfehler gibt die verstärkte Fotospannung auf ein Integrationsglied 18. Der Ausgang des Integrationsglieds 18 wird über einen hohen Vorwiderstand an das Spiegelgalvanometer 12 geführt, Damit ist der Strom durch das Galvanometer der Ausgangsspannung des Integrationsglieds 18 proportional; diese Spannung kann deshalb an den Meßausgang gegeben werden. Das Inte-

... ..

grationsglied 18 läßt den Strom durch das Spiegelgalvanometer 12 so lang anwachsen, bis die Spannung an den antiparallel geschalteten Fotoelementen zu Null geworden ist, d.h. das Spaltbild in der Mitte der Elemente liegt. Bei dieser Nachführung ist die Endstellung des Spiegels 12 und damit der Meßwert nicht von der Intensität des Spaltbildes abhängig.

Zur Meßbereichserkennung dienen die drei Bereichsfotoelemente 16; sie sind so zusammengeschaltet, daß eine positive Spannung entsteht, wenn auf das mittlere Element mehr Licht fällt als auf die beiden äußeren, dagegen eine negative Spannung, wenn auf ein äußeres mehr Licht auftrifft. Diese Spannung wird durch den Gleichspannungsverstärker 19 verstärkt und mit dem Schmitt-Trigger 20 über einen Schalter 21 das Galvanometer eingeschaltet. Dadurch werden unkontrollierte Bewegungen des Spiegels verhindert, wenn sich kein Meßobjekt im Meßbereich des Gerätes befindet.

Patentansprüche

1. Verfahren zur berührungslosen Abstandsmessung, dadurch gekennzeichnet, daß die sich beim Lichtschnittverfahren aus einer Abstandsänderung zwischen Bezugspunkt und Meßobjekt (8) ergebende Verschiebung eines über einen einstellbaren Spiegel (12) auf einem ortsempfindlichen Fotoempfänger abgebildeten Spaltbildes (14) durch eine Verstellung des Spiegels (12) kompensiert und die zur Kompensation erforderliche Spiegelverstellung als Maß für die zu messende Abstandsänderung verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Spaltbild (14) auf zwei antiparallel geschalteten Fotoelementen (13) abgebildet wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem einstellbaren Spiegel (12) mit Hilfe eines teiltransparenten Spiegels (11) ein Teil des Lichtstrahls abgezweigt und einer aus drei Fotoelementen (16) alternierender Polarität aufgebauten Einheit zur Meßbereichsbestimmung zugeführt wird.

2053017

- 7 -

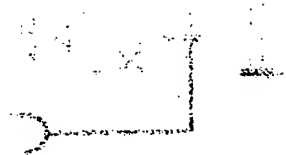
Reg. 1545

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Galvanometerspiegel (12) elektrisch eingestellt wird.

209819/0282



8  
Leerseite



VERBODEN TOEGANG

FIG. 1

